

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-029890

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

---

(51)Int.Cl. H01L 21/3065  
C23C 16/50  
C23F 4/00  
H01L 21/205  
H05H 1/46

---

(21)Application number : 05-193107 (71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC  
CO LTD

(22)Date of filing : 08.07.1993 (72)Inventor : SATO TAKEO

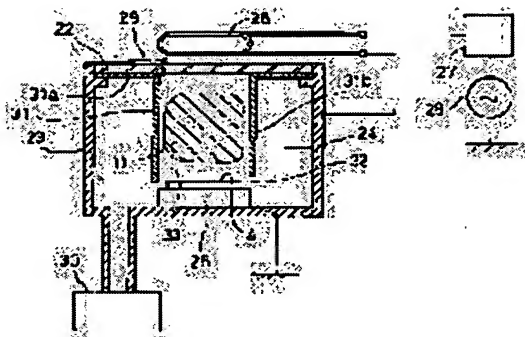
---

## (54) PLASMA PRODUCING EQUIPMENT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an efficient plasma producing equipment of a simple structure that calls for less fabricating cost and maintenance cost and produces plasma with uniform density and less diffusion.

CONSTITUTION: A plasma diffusion shielding wall 31 is placed around a space where plasma is to be produced in a plasma producing equipment including a coil 26 for producing plasma. Thus plasma is contained and produced within the space enclosed with the wall. This prevents the diffusion of plasma and improves the efficiency of producing plasma.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-29890

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3065

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/205

D 8414-4K

H 0 1 L 21/ 302

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-193107

(22) 出願日 平成5年(1993)7月8日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 佐藤 武夫

東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電  
気株式会社内

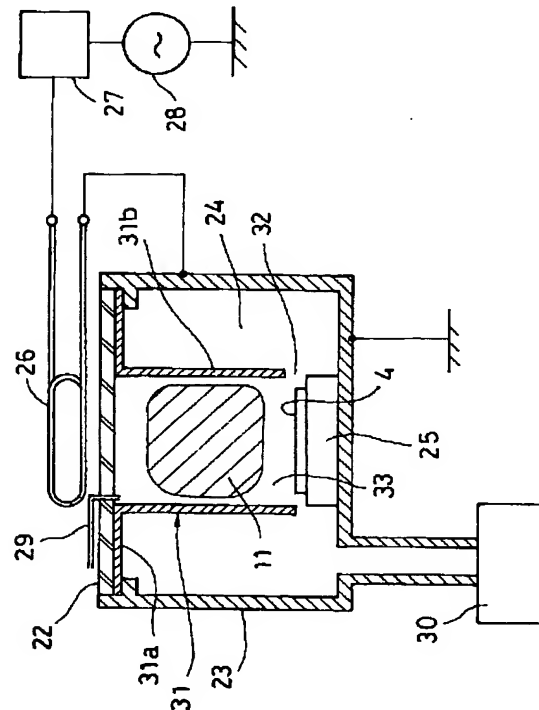
(74) 代理人 弁理士 三好 祥二

(54) 【発明の名称】 プラズマ発生装置

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で製作費、メンテナンスコストの安価な而もプラズマ密度が均一で且プラズマの拡散が少なく、効率のよいプラズマ発生装置を提供する。

【構成】 プラズマ発生用コイル26を有するプラズマ発生装置に於いて、プラズマ発生空間を圍繞するプラズマ拡散遮蔽壁31を設け、プラズマ拡散遮蔽壁により囲まれる空間にプラズマを封込め発生させ、プラズマの拡散を防止し、プラズマの発生効率を向上する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** プラズマ発生用コイルを有するプラズマ発生装置に於いて、プラズマ発生空間を圍繞するプラズマ拡散遮蔽壁を設けたことを特徴とするプラズマ発生装置。

**【請求項 2】** プラズマ拡散遮蔽壁の材質を導電材料とし、プラズマ拡散遮蔽壁表面に絶縁物をコーティングした請求項 1 のプラズマ発生装置。

**【請求項 3】** プラズマ拡散遮蔽壁をパンチングメタルとした請求項 1 のプラズマ発生装置。

**【請求項 4】** プラズマ拡散遮蔽壁をメッシュ板とした請求項 1 のプラズマ発生装置。

**【請求項 5】** 上部が開放された真空容器を天井板で閉塞して真空気密構造の反応室を形成し、プラズマ拡散遮蔽壁を天井板側に設け、プラズマ拡散遮蔽壁を天井板と共に取外し可能とした請求項 1 のプラズマ発生装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、プラズマを利用してウェーハ、或はガラス基板等の被処理物を処理する半導体製造装置等のプラズマ発生装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図 3 に於いて従来のプラズマ発生装置を説明する。

**【0003】** 真空容器 1 で画成される反応室 2 の下方には処理台 3 が設置され、その上にはウェーハやガラス基板等の被処理物 4 が置かれる。反応室 2 上部には平板電極 5 が設けられ、該平板電極 5 は絶縁ブロック 6 で真空容器 1 と絶縁されている。前記平板電極 5 には、高周波電源 7 が整合器 10 を介して接続されている。

**【0004】** 反応室 2 を真空ポンプ 8 で排気し、減圧状態の反応室 2 にガス導入管 9 からガスを導入し、図示しない圧力制御装置によって圧力を設定し、平板電極 5 に高周波電源 7 が出力する高周波電力を整合器 10 を通して供給し、反応室 2 内にプラズマ 11 を生成する。このプラズマ 11 によって、処理台 3 上の被処理物 4 を処理する。

**【0005】** このプラズマ発生装置は、プラズマエッチングやプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 等の装置に利用されている。

**【0006】** 次に、図 4 に於いて他の従来のプラズマ発生装置を説明する。図 4 はプラズマ処理装置の内、特に ECR (Electron Cyclotron Resonance) エッチング装置を示している。図 4 中、図 3 中で示したものと同一の機能を有するものは同一符号を付してある。

**【0007】** 真空容器 1 の下端にバッファ室 12 を画成するバッファ容器 13 を連設し、反応室 2 の下部に平板電極 5 を設ける。該平板電極 5 の上には被処理物 4 が置かれる。前記真空容器 1 には冷却器 18 が設けられ、給

水口 19 より給水し、前記冷却器 18 を流通させ排水口 20 から排水して真空容器 1 を冷却する様になっている。真空容器 1 の上端は石英板 15 で仕切られ、前記真空容器 1 の上端には断面が中空矩形の導波管 14 が接続され、マイクロ波電源 16 が出力するマイクロ波を前記石英板 15 を通して前記反応室 2 に導く構造となっている。反応室 2 の周辺には反応室 2 の中に磁界を生成する為の磁界生成用コイル 17 が設置されている。反応室 2 の下部に設置された平板電極 5 には高周波電源 7 の出力を整合器 10 を通して供給できる様になっている。

**【0008】** 前記平板電極 5 は前記バッファ容器 13 の底面を貫通し、貫通箇所は絶縁ブロック 6 で前記バッファ容器 13 と絶縁されている。又、バッファ容器 13 の内部には前記磁界生成コイル 17 で生成した磁界の分布を補正する為の補正コイル 21 が設けられている。

**【0009】** 反応室 2、バッファ室 12 を真空ポンプ 8 で排気し、減圧状態の反応室 2 にガス導入管 9 からガスを導入し、図示しない圧力制御装置によって圧力を設定し、前記マイクロ波源から出力されたマイクロ波が矩形導波管 14 によって反応室 2 に導入される。反応室 2 内ではこのマイクロ波と磁界生成用コイル 17 で生成した磁界による電子サイクロトロン共鳴 (ECR) を利用して高密度のプラズマ 11 を発生させる。

**【0010】** 又同時に平板電極 5 に高周波電源 7 より高周波電力を加えて、平板電極 5 に直流バイアス電圧を生成し、プラズマ中のイオンを平板電極上の被処理物 4 側に多量に移動させて、平板電極 5 に置かれた被処理物 4 をエッチングする。電子サイクロトロン共鳴を利用した装置としては、この他にプラズマ CVD 装置等がある。

**【0011】**

**【発明が解決しようとする課題】** 前記した従来のプラズマ発生装置では、プラズマを生成する為の平板電極 5 が反応室 2 の内部に設けられていることにより、反応室内部の部品点数が増え、構造が複雑になってしまう。反応室の構造が複雑になると反応生成物による汚染箇所が増え、併せて汚染の除去も困難となる。

**【0012】** 又電極表面の反応生成物による汚染は、電極の導通面積を変化させる為プラズマ状態が変化し、被処理物の処理に支障を来すことがある。この為反応室内部を頻繁に清掃することが必要になり、メンテナンスコストが増大する、稼働率が低下する等の問題が生じる。

**【0013】** 更に、後者の電子サイクロトロン共鳴を利用してプラズマを発生させるものでは、この電子サイクロトロン共鳴の条件を満たす為にマイクロ波源 16、マイクロ波を反応室 2 に導入する為の導波管 14、反応室内部に磁界を生成させる為の磁界生成用コイル 17、コイルを冷却する為の水冷機構等が必要で、装置が複雑になり、装置の寸法が大きくなると共にコスト高になってしまう。

**【0014】** 又、コイルで生成した磁界の強さを被処理

物の上部で均一にすることが困難で、この為プラズマが不均一になりエッチング等の処理に問題が生じる。この傾向は被処理物の寸法が大きくなるに従って顕著になる為、大型の被処理物の処理を行うことが困難であるという問題があった。

【0015】本発明は斯かる実情に鑑み、構造が簡単で製作費、メンテナンスコストの安価な而もプラズマ密度が均一で且プラズマの拡散が少なく、効率のよいプラズマ発生装置を提供しようとするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、プラズマ発生用コイルを有するプラズマ発生装置に於いて、プラズマ発生空間を囲繞するプラズマ拡散遮蔽壁を設けたことを特徴とするものである。

【0017】

【作用】プラズマ拡散遮蔽壁により囲まれる空間にプラズマを封込め発生させるので、プラズマの拡散が防止され、プラズマの発生効率が向上する。

【0018】

【実施例】以下、図1、図2を参照しつつ本発明の一実施例を説明する。

【0019】角型真空容器23の上面に石英等の絶縁材料の天井板22を上方から着脱可能に設け、真空気密構造の反応室24を形成し、該反応室24には真空ポンプ30を接続すると共に前記天井板22を貫通するガス導入管29を接続する。

【0020】前記反応室24内部には被処理物載置台25が設けられ、該被処理物載置台25に被処理物4が載置される様になっている。前記天井板22にプラズマ拡散遮蔽壁31を設ける。該プラズマ拡散遮蔽壁31は前記天井板22と同外形を有するフランジ31a及び該フランジ31aより垂下する円筒体31bから成り、前記フランジ31aは前記天井板22と一体に前記角型真空容器23に取付けられ、前記円筒体31bは前記天井板22と前記被処理物載置台25が対峙する空間を略囲繞する。前記ガス導入管29は前記円筒体31bが囲繞する空間33に開口している。

【0021】プラズマ拡散遮蔽壁31は図2に示す様に、下端が略半円に亘って欠切された該欠切部32を設ける。該欠切部32を介して前記被処理物4が前記被処理物載置台25上に搬入搬出される。又、前記プラズマ拡散遮蔽壁31の材質はアルミニウム等の導電材料であり、更に表面には該表面の反応を防止する為、アルミナ等の絶縁材質でコーティングする。

【0022】前記天井板22の上面にプラズマ発生コイル26を設ける。該プラズマ発生コイル26はコイル巻形状を扁平とした形状をしており、該プラズマ発生コイル26を前記真空容器23を介して接地し、又該プラズ

マ発生コイル26には整合器27を介して高周波電源28を接続している。

【0023】反応室24を前記真空ポンプ8で排気して減圧状態とし、減圧状態となった反応室24の前記空間33に前記ガス導入管29より反応ガスを導入し、前記反応室24の内部の圧力を図示しない圧力制御装置によって設定した圧力に保持する。

【0024】前記プラズマ発生コイル26に高周波電源28が出力する高周波電力を前記整合器27を介して印加すると、プラズマ発生コイル26から発せられる電磁波により反応室24の前記プラズマ拡散遮蔽壁31で囲まれた空間33にプラズマ11が生成される。該プラズマ拡散遮蔽壁31はプラズマ11をプラズマ拡散遮蔽壁31内部に封込め、プラズマ11の拡散を防止する。

【0025】このプラズマ11により、被処理物載置台25上の被処理物4が処理される。

【0026】尚、前記プラズマ拡散遮蔽壁31はパンチングメタル、メッシュ板としてもよい。

【0027】被処理物4を処理するに従い、反応生成物が反応室内壁、前記プラズマ拡散遮蔽壁31に付着するので、定期的或は稼働の状態に応じて適宜清掃をする必要がある。前記した様に、プラズマ拡散遮蔽壁31は前記天井板22が設けられているので、天井板22を取外す時に天井板22と一体に取外すことができメンテナンスは容易である。

【0028】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、プラズマを必要とされる空間に限定して発生させることができ、プラズマの拡散を防止してプラズマの発生効率を著しく向上させ得る。又、清掃等のメンテナンスの作業性を向上させ得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概略断面図である。

【図2】本実施例に於けるプラズマ拡散遮蔽壁の斜視図である。

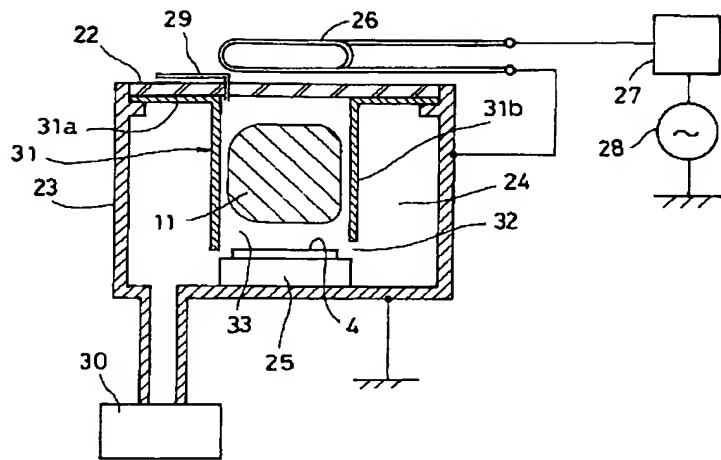
【図3】従来例を示す概略断面図である。

【図4】他の従来例を示す概略断面図である。

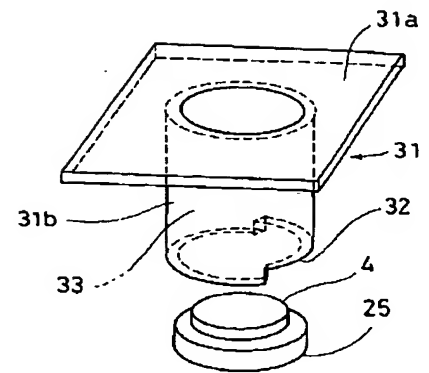
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 4  | 被処理物      |
| 11 | プラズマ      |
| 22 | 天井板       |
| 23 | 角型真空容器    |
| 25 | 被処理物載置台   |
| 26 | プラズマ発生コイル |
| 31 | プラズマ拡散遮蔽壁 |
| 32 | 欠切部       |
| 33 | 空間        |

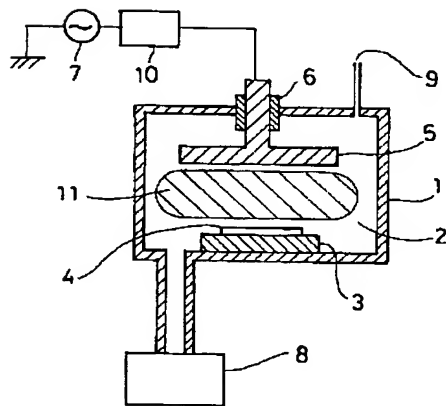
【図1】



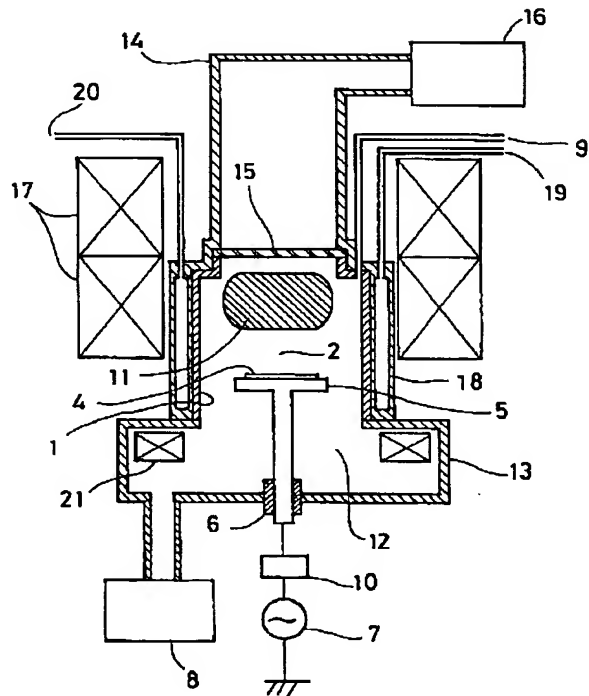
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 5 H 1/46

識別記号

庁内整理番号

9014-2G

F I

技術表示箇所